

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 23 384 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
F 04 C 13/00
F 04 C 2/16
F 02 M 37/08

②① Aktenzeichen: P 41 23 384.0
②② Anmeldetag: 15. 7. 91
④③ Offenlegungstag: 21. 1. 93

DE 41 23 384 A 1

⑦① Anmelder:
Leistritz AG, 8500 Nürnberg, DE

⑦② Erfinder:
Moser, Werner, Dipl.-Ing. Dr., 8508 Wendelstein, DE;
Albrecht, Klaus, 8500 Nürnberg, DE

⑤④ Kraftstoffförderaggregat

⑤⑦ Ein Kraftstoffförderaggregat für die Förderung von insbesondere methanolhaltigen Treibstoffen in Kraftfahrzeugen besteht aus einer mindestens zwispindeligen Schraubepumpe, die im Gehäuse des antreibenden Elektromotors integriert ist.

DE 41 23 384 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratstank zur Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges. Derartige Fördereinrichtungen sind aus der Patentliteratur hinreichend bekannt (z. B. DE 33 03 570, DE 39 20 901). Da bei der Förderung von leichtflüchtigen Kraftstoffen der Ansaughöhe durch den Dampfdruck des Kraftstoffes Grenzen gesetzt sind, wird die Kraftstoffördereinrichtung häufig im Tank angeordnet (EP 02 22 034, DE 37 35 848). Bei der Anordnung im Tank von Kraftfahrzeugen, insbesondere von Personenkraftfahrzeugen wird die Übertragung des Laufgeräusches der Pumpe auf die Tankwand und andere Fahrzeugteile oft von den Passagieren als lästig empfunden. Es gibt technische Lösungen, die Übertragung der Pumpengeräusche auf die Tankwand durch eine schwingungsdämpfende Aufhängung der Pumpe zu verringern.

Besonders in neuerer Zeit wird an Kraftstoffförderpumpen die Forderung nach einem konstanten, nicht pulsierendem Förderstrom gestellt, da beispielsweise die Funktion der Kraftstoffeinspritzung durch computergesteuerte Taktventile, die der Einspritzpumpe nachgeschaltet sind, bei pulsierendem Förderstrom oder bei Druckschwankungen am Eingang der Einspritzpumpe nicht mehr gewährleistet ist. Um das Problem der Pulsation des Förderstromes bei den herkömmlichen Förderpumpen zu beheben, werden Vorrichtungen zur Dämpfung der Druckspitzen (z. B. Windkessel) in die Förderleitung zwischen Förderpumpe und Einspritzpumpe eingebaut. Besonders bei leichtverdampfenden Kraftstoffen und höheren Umgebungstemperaturen ist die Konstanz des Förderstromes durch sich bildende Gasblasen in der Ansaugleitung der Pumpe nicht gewährleistet. Hier wurden in neuerer Zeit technische Lösungen zum Entgasen des Kraftstoffes vorgeschlagen, die auch für außerhalb des Tanks befindliche Förderpumpen geeignet sind (z. B. DE 37 25 772). Eine andere Lösung der Probleme der Pulsation und des Heißförderabfalls bei leicht verdampfenden Kraftstoffen wird durch die Verwendung mehrstufiger Pumpen oder durch Hintereinanderschaltung von unterschiedlichen Pumpaggregaten versucht, wobei die vorgeschlagenen Pumpentypen folgende sind: Seitenkanalpumpe, Peripheralpumpe, Innenzahnradpumpe und Rollenzellenpumpe. Ungünstig ist bei Verwendung von zwei hintereinandergeschalteten Aggregaten der niedrige Wirkungsgrad. Die Probleme bei der Förderung von extrem leicht verdampfenden Kraftstoffen, wie z. B. Methanol oder Äthanol ist bei höheren Kraftstofftemperaturen, wie sie im Sommer und insbesondere in südlichen Ländern auftreten, werden jedoch durch die vorgeschlagenen Lösungen nur unbefriedigend beseitigt, insbesondere dann, wenn sich die Pumpenaggregate außerhalb des Kraftstofftanks befinden.

Den oben erwähnten Pumpentypen ist gemeinsam, daß durch den Wechsel von Verdichtung und Entspannung des Kraftstoffes Druckspitzen auftreten, die einmal zur Geräuschentwicklung, zum anderen aber auch zur Kavitation und zum Verdampfen des Kraftstoffes im Pumpenkörper führen. Durch die teilweise Füllung der Förderkammern mit Kraftstoffdampf wird die Funktion der Flüssigkeitsabdichtung der Kammern verschlechtert, was zu einem Abfall der Fördermenge führt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kraftstoffförderpumpe zu entwickeln, die die oben genannten Nachteile der bekannten technischen Lösungen, wie Pulsation des

Förderstromes, hohe Geräuschentwicklung und Probleme der Heißförderung nicht besitzt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Pumpe aus einem Pumpenkörper mit wenigstens 2 darin enthaltenen Förderspindeln besteht, welcher mit dem Gehäuse des antreibenden Elektromotors starr verbunden ist und daß die für den Druckaufbau in der Pumpe notwendigen hydrodynamischen Elemente im Gehäuse des Elektromotors enthalten sind. Die Schraubenpumpe, die als Pumpaggregat für unterschiedlichste Anwendungen in den Bereichen der Chemie und des Anlagenbaus seit Jahren bekannt ist (z. B. DE 38 07 462 und DE 37 18 863), hat die prinzipielle Eigenschaft, daß im Pumpenkörper durch das konstante Förderkammervolumen keine Verdrängung von Gas und Medium stattfindet und daher eine nahezu stationäre Druckverteilung in der Pumpe herrscht, die zu einer geringen Pulsation des Fördermediums auf der Pumpenausgangsseite führt. In der Praxis beträgt die Pulsation etwa 1% des Enddruckes. Das Problem des Enddruckes bei der Förderung von Flüssigkeiten mit einer Viskosität unter $3 \text{ mm}^2/\text{sec}$ und Schraubenspindeldurchmessern von kleiner als 15 mm ist durch den gegen Null gehenden Wirkungsgrad der Schraubenpumpe bei kleiner werdenden Spindeldurchmessern gekennzeichnet. Durch eine geeignete Materialauswahl und eine auf die Flüssigkeitseigenschaften abgestimmte Konstruktion kann jedoch ein in der Praxis erforderlicher Enddruck problemlos erreicht werden.

Die Erfindung wird anhand der Abbildungen näher erläutert: Der Rotor (16) des antreibenden Elektromotors ist mit der Antriebsspindel (1) der Schraubenpumpe starr verbunden und wird über die radiale Lagerung der Antriebsspindel in der Bohrung (22) im Pumpengehäuse (3) radial gelagert. Der Kraftstoff wird durch den Ansaugstutzen (11) durch die Öffnungen der Lagerstirn (20) durch die zwischen Antriebsspindel und Laufspindel (2) gebildeten Kanäle zur Anströmscheibe (8) gefördert und durch die Kanäle (7) in den Magnethaltern (6), die die Lage der Permanentmagnete (5) des Elektromotors fixieren, zum Druckstutzen (10) gefördert. Das Gehäuse des Elektromotors (4) und das Pumpengehäuse können wahlweise aus einem Stück gefertigt sein; in der Praxis wird man jedoch die beiden Gehäuse durch entsprechende konstruktive Maßnahmen so mit einer Ummantelung (9) zusammenfügen, daß Motor- und Laufspindelachse miteinander fluchten und kein Kraftstoff aus dem Pumpen- oder Motorraum nach außen austreten kann.

Abbildungen:

Fig. 1: Schnitt durch das Kraftstoffförderaggregat
Fig. 2: Schnitt durch den Elektromotor

Bezugszeichenliste:

- 1 Antriebsspindel
- 2 Laufspindel
- 3 Pumpengehäuse
- 4 Eisenrückschluß des Elektromotors
- 5 Permanentmagnete
- 6 Magnethalter
- 7 Strömungskanäle
- 8 Anströmscheibe
- 9 Motor-Pumpen-Ummantelung
- 10 Druckstutzen
- 11 Saugstutzen

- 12 gefederte Stromzuführungsbürsten
- 13 Kollektor
- 14 Ankerwicklung
- 15 Zylinderfläche des Rotors
- 16 Rotor des Elektromotors
- 20 Anlaufkuppe
- 21 Lagerstirn
- 22 Bohrung für die Antriebsspindel

5

Patentansprüche

10

1. Kraftstoffförderaggregat für die Förderung von leichtverdampfenden Kraftstoffen aus einem Vorratstank eines Kraftfahrzeuges zu einer Brennkraftmaschine mit einem vom Kraftstoff durchströmten elektrischen Antriebsmotor und einem Pumpensystem, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pumpe eine selbstantreibende, wenigstens 2spindelige Schraubenpumpe ist, deren wenigstens zweigängige Antriebsspindel starr mit dem Rotor des antreibenden Elektromotors verbunden ist und daß der Pumpenrückschluß in das Gehäuse des antreibenden Elektromotors integriert ist und mit dem Pumpenkörper starr verbunden ist und daß weiter die Antriebsspindel-Rotor-Einheit ausschließlich über die Antriebsspindel und diese mit dem Außendurchmesser in der Bohrung (22) des umschließenden Gehäuses (3) und durch die Laufspindel (2) radial gelagert ist.

15

20

25

2. Kraftstoffförderaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Antriebsspindel-Rotor-Einheit während des Anlaufens der Pumpe und während des Aufbaus einer statischen Druckverteilung im Pumpengehäuse über eine an der Antriebsspindel angeformten Anlaufkuppe (20) auf einer Lagerstirn (21) abstützt und druckseitig über die Magnetkräfte der Permanentmagneten des Stators axial gelagert ist.

30

35

3. Kraftstoffförderaggregat nach einem der Ansprüche 1–2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rotor auf der der Antriebsspindel zugewandten Seite eine Anströmscheibe (8) enthält, die den Ringspalt zwischen Rotorausendurchmesser und den Statormagneten überdeckt und gleichzeitig als Axiallager für die Laufspindel dient.

40

45

4. Kraftstoffförderaggregat nach einem der Ansprüche 1–3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nuten des Rotors, die die Ankerwicklung aufnehmen, zur Verringerung des Strömungswiderstandes des Rotors bis zur Zylindermantelfläche (15) des Rotors mit Wicklungsmaterial aufgefüllt sind.

50

5. Kraftstoffförderaggregat nach einem der Ansprüche 1–4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerwicklung innerhalb und außerhalb der Nuten des Rotors in der Weise mit einem vorzugsweise elektrisch leitfähigen Material überzogen ist, daß die Nuten des Rotors bis zur Zylindermantelfläche (15) des Rotors gefüllt sind.

55

6. Kraftstoffförderaggregat nach einem der Ansprüche 1–5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zu fördernde Kraftstoff von der Pumpe durch die Kanäle (7) in den Magnethaltern (6) zwischen den Permanentmagneten (5) zur Druckseite der Pumpe transportiert wird.

60

65

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

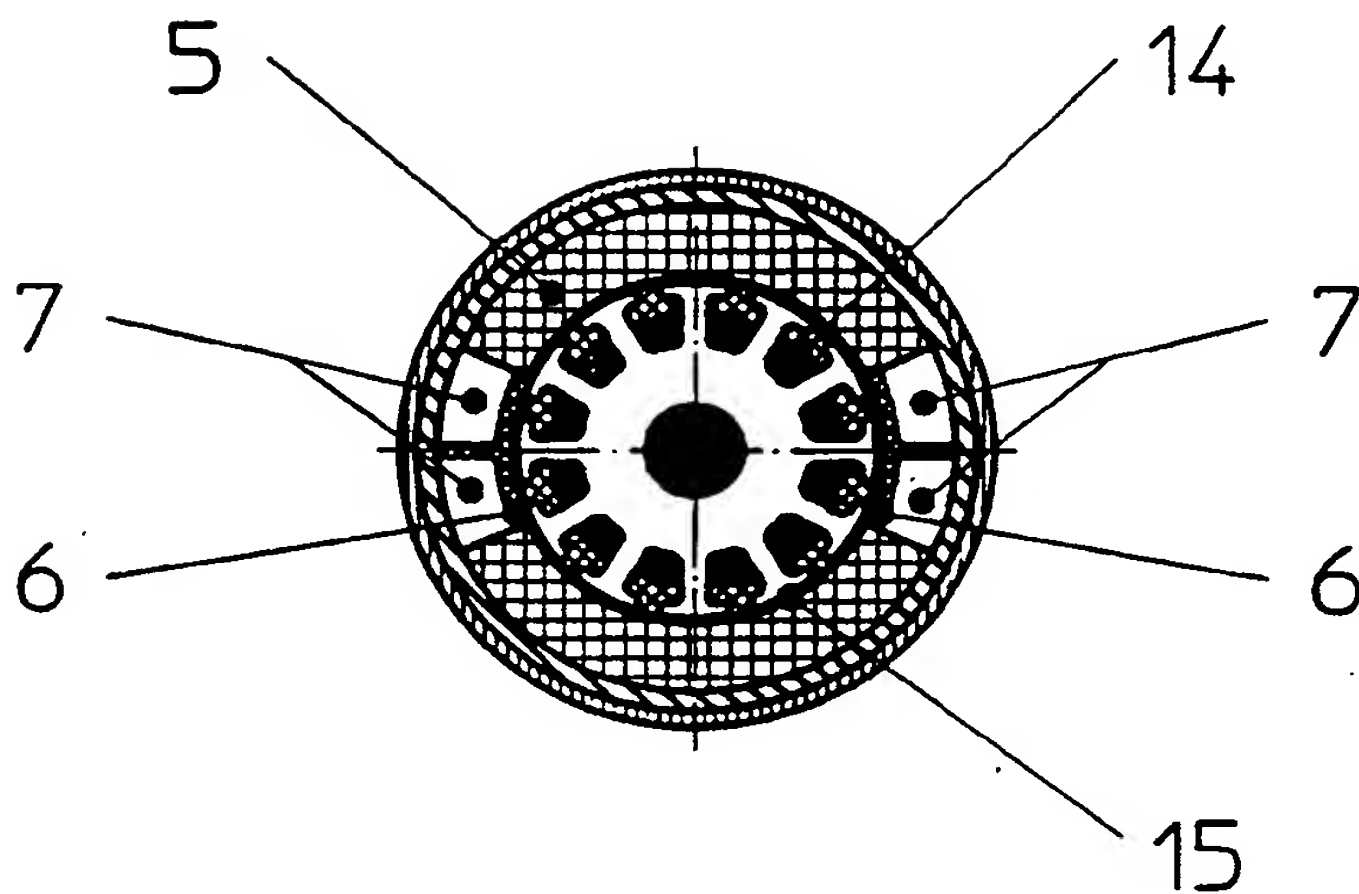


Fig. 2

